

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
7 février 2002 (07.02.2002)

PCT

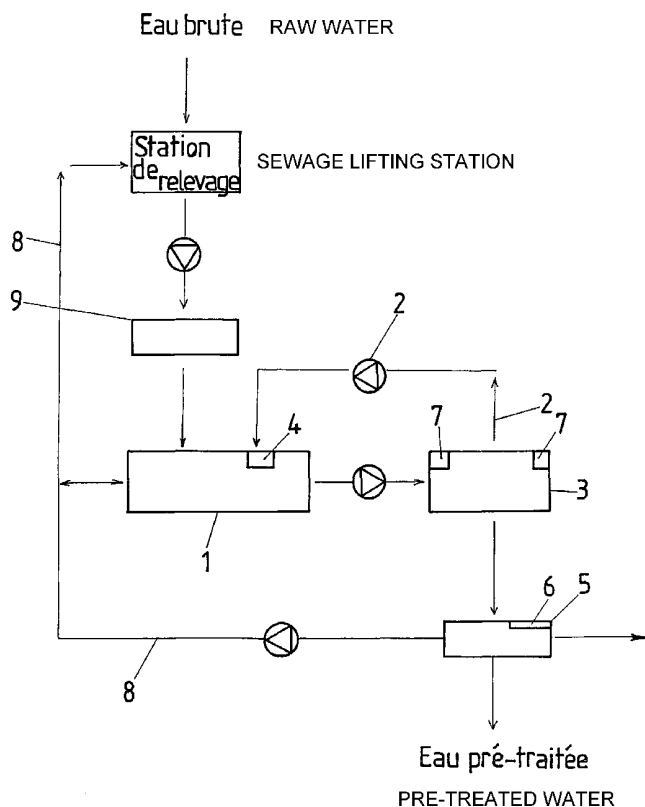
(10) Numéro de publication internationale
WO 02/10078 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : C02F 3/34, 60/290,049 11 mai 2001 (11.05.2001) US
C12N 1/20
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR01/02486
- (22) Date de dépôt international : 27 juillet 2001 (27.07.2001)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
00/10003 28 juillet 2000 (28.07.2000) FR
- (71) Dépositant (pour tous les États désignés sauf US) : A.T. ENVIRONNEMENT [FR/FR]; 29, route de la Wantzenau, F-67800 Hoenheim (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FALLA, Jaïro [FR/FR]; 1, rue Charles Pêtre, F-57000 Metz (FR). MORABITO, Daniel [FR/FR]; 2, place Boeuvre-Mery, F-45000 Orléans (FR). GRAF, Günter [DE/DE]; 2 Rosenstrasse Schwemlingen, 66663 Merzig (DE). SENSENBRENNER, Thierry [FR/FR]; 1, rue des Alouettes,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: BACTERIAL COMPOSITION, METHOD AND INSTALLATION FOR PRE-TREATING EFFLUENTS LOADED WITH ORGANIC FATTY SUBSTANCES

(54) Titre : COMPOSITION BACTERIENNE, PROCÉDE ET INSTALLATION POUR LE PRE-TRAITEMENT DES EFFLUENTS CHARGES EN MATIÈRES GRASSES ORGANIQUES



(57) Abstract: The invention concerns a bacterial composition, a method and an installation for pre-treating effluents loaded with organic fatty substances of animal or vegetable origin. The bacterial composition comprises mainly the bacterial strain of Klebsiella Oxytoca. The inventive method consists in: supplying a homogenising and/or conditioning tank (1) with effluents to be pre-treated, as they are being produced; activating a recycling circuit (2) between the latter and a biological reactor (3) to obtain a dilution rate of the fatty substances ranging between 0.400 h⁻¹ and 1500 h⁻¹ for an initial concentration in fatty substances of 1 g/l; in decomposing said fatty substances in said biological reactor (3) with said bacterial composition and in evacuating the pre-treated effluents towards a final treatment unit such as a purifying station.

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet une composition bactérienne, un procédé et une installation pour le pré-traitement des effluents chargés en matières grasses organiques d'origine animale ou végétale. La composition bactérienne comprend principalement la souche bactérienne Klebsiella Oxytoca. Le procédé selon l'invention consiste à alimenter une cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1) en effluents à

[Suite sur la page suivante]

WO 02/10078 A1



F-67380 Lingolsheim (FR). **RITTER, Astride** [FR/FR];
8, rue Gerlinde, F-67200 Strasbourg (FR).

(74) Mandataire : CABINET NUSS; 10, rue Jacques Kablé,
F-67080 Strasbourg Cedex (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avec revendications modifiées

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

pré-traiter, au fur et à mesure de leur production, à activer un circuit de recirculation (2) entre cette dernière et un réacteur biologique (3) pour obtenir un taux de dilution des matières grasses compris entre 0,400 h⁻¹ et 1,500 h⁻¹ pour une concentration initiale en matières grasses de 1 g/l, à dégrader lesdites matières grasses dans ledit réacteur biologique (3) à l'aide de ladite composition bactérienne et à évacuer les effluents pré-traités vers une unité de traitement final telle qu'une station d'épuration.

Composition bactérienne, procédé et installation pour le pré-traitement des effluents chargés en matières grasses organiques

La présente invention concerne le domaine du traitement des effluents chargés en matières grasses organiques d'origine animale ou végétale tels qu'ils résultent de procédés industriels et notamment ceux mis en œuvre dans le domaine alimentaire, agro-alimentaire ou dans des secteurs similaires. L'invention concerne tout particulièrement le domaine du pré-traitement desdits effluents et a pour objet une composition bactérienne, un procédé et une installation pour le pré-traitement des effluents précités.

Le traitement des matières grasses ou lipides résiduaux produits dans l'industrie pose bon nombre de problèmes. En effet, suite aux problèmes sanitaires rencontrés dans le traitement des graisses animales (maladie dite de la « vache folle ») et aux nouvelles politiques suivies en matière d'environnement, les exigences liées aux traitements de ce type de déchets sont devenues de plus en plus contraignantes, autant sur le plan technique (mise aux normes des installations de traitement, amélioration des rendements...) que sur celui des coûts.

Par ailleurs, les capacités de traitement existantes, par exemple celles des stations d'épuration communales, sont souvent insuffisantes, en particulier lorsque les taux de graisses présents dans les effluents à traiter sont importants.

Pour tenter de résoudre les problèmes liés au traitement d'effluents gras produits en grandes quantités, différentes solutions ont déjà été envisagées et, pour certaines, mises en œuvre.

Ainsi, il a été notamment proposé d'épandre directement lesdits effluents sur de grandes surfaces de terres agricoles et de répartir de ce fait l'impact de leur déversement sur l'environnement, de manière à atteindre des taux de pollution surfacique acceptables.

Une autre solution consiste à stocker lesdites matières grasses, éventuellement après concentration et/ou conditionnement spécifique dans une décharge agréée en vue d'un traitement final dans un centre spécialisé ou une unité d'incinération.

Une autre voie suivie est celle de la transformation des graisses en composts.

- 2 -

Toutefois, face à des quantités toujours croissantes d'effluents gras produits, ces solutions ne peuvent constituer des solutions satisfaisantes à moyen ou long terme, notamment du fait des renforcements des normes anti-pollution actuelles qui rendent ou rendront ces procédés non conformes
5 et/ou économiquement non viables.

Il a, en outre, été proposé d'adapter les stations d'épuration traditionnelles en y incorporant des séparateurs de graisses (séparateur statique ou avec injection d'air) ou des techniques de saponification pour le traitement spécifique de ce type d'effluents.

10 Toutefois, cette adaptation entraîne un surdimensionnement coûteux desdites stations pour pouvoir répondre aux quantités de polluants générées, sans pour autant permettre un contrôle fiable de l'évolution du taux de pollution, et donc de la qualité des effluents finaux rejetés, ce du fait notamment du fonctionnement continu de ces installations.

15 Enfin, on connaît plusieurs procédés de traitement biologique des graisses dans lesquels les effluents à traiter sont mis en contact avec des bio-additifs spécifiques et/ou une biomasse épuratrice adaptée qui dégradent les matières grasses en les transformant en gaz et boues. Ces procédés peuvent être mis en œuvre par voie aérobie ou anaérobie.

20 Cependant, les bactéries lactiques mises en jeu dans les procédés actuellement utilisés ne permettent pas une hydrolyse complète des acides gras à longues chaînes, ce qui entraîne une surcharge néfaste en matières organiques au niveau du bassin d'aération.

De plus, les bactéries actuellement utilisées ne conservent pas, en se multipliant, les propriétés qui leur ont été initialement conférées lors
25 de leur création par manipulation génétique. Il est donc nécessaire d'effectuer des apports fréquents et coûteux en bactéries neuves pour conserver l'efficacité du procédé.

Le problème posé à la présente invention consiste, par
30 conséquent, à pallier les inconvénients précités et à concevoir une composition bactérienne, un procédé et une installation pour le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses, plus particulièrement d'effluents issus du domaine alimentaire ou agro-alimentaire, constituant une solution plus performante (rendement en termes de matières grasses
35 éliminées supérieur à 90%), peu coûteuse et plus fiable dans le temps, et permettant de répondre aux exigences réglementaires les plus strictes en ce qui concerne les effluents épurés rejetés.

- 3 -

A cet effet, la présente invention a pour objet une composition bactérienne pour la dégradation de matières grasses organiques, caractérisée en ce qu'elle comprend principalement la souche bactérienne *Klebsiella Oxytoca*, et l'utilisation d'une composition bactérienne selon la présente invention pour le traitement ou le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment d'effluents issus de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire.

La présente invention a également pour objet un procédé de pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment d'effluents issus de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire, caractérisé en ce qu'il consiste à pré-traiter directement lesdits effluents contenant lesdites matières grasses à la sortie de leur lieu de production et en ce qu'il consiste à réaliser les étapes suivantes :

- alimenter une cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement en effluents à pré-traiter, au fur et à mesure de leur production et activer un circuit de recirculation entre cette dernière et un réacteur biologique de manière à obtenir dans ledit réacteur biologique un taux de dilution des matières grasses inversement proportionnel à la concentration en matières grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter et compris entre $0,400 \text{ h}^{-1}$ et $1,500 \text{ h}^{-1}$ pour une concentration en matières grasses contenues dans lesdits effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement de 1 g/l ,
- dégrader lesdites matières grasses dans ledit réacteur biologique à l'aide d'une composition bactérienne selon la présente invention, et
- évacuer les effluents pré-traités ne contenant pratiquement plus de matières grasses vers une unité de traitement final telle qu'une station d'épuration.

Enfin, la présente invention a également pour objet une installation pour le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment pour la mise en œuvre du procédé selon la présente invention, caractérisée en ce qu'elle est principalement constituée par au moins une cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement, au moins un réacteur biologique de contenance adaptée au débit journalier d'effluents à pré-traiter et à la concentration en matières grasses de ces derniers, ledit

- 4 -

réacteur biologique étant relié au(x) cuve(s) d'homogénéisation et de conditionnement par un circuit de recirculation, au moins un dispositif d'apport contrôlé en oxygène disposé dans le ou les réacteurs biologiques et au moins une évacuation des effluents pré-traités, par exemple par surverse,
5 en dehors dudit ou desdits réacteurs biologiques.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

10 la figure 1 est un schéma synoptique simplifié du procédé selon l'invention, et

la figure 2 est une vue de dessus simplifiée d'une installation selon la présente invention.

Conformément à la présente invention, la composition
15 bactérienne pour la dégradation de matières grasses organiques est caractérisée en ce qu'elle comprend principalement la souche bactérienne *Klebsiella Oxytoca*. Il a été trouvé de manière inattendue et surprenante que la souche sélectionnée est particulièrement efficace dans la dégradation de matières grasses organiques, en particulier dans la dégradation de matières
20 grasses d'origine animale ou végétale issues de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire.

A titre d'exemples non limitatifs de matières grasses qui peuvent être traitées par les bactéries selon la présente invention on peut citer les graisses issues de charcuteries, boucheries, traiteurs, restaurants, de
25 la restauration collective, des sociétés d'équarrissage, des abattoirs...

Selon un premier mode de réalisation, la composition bactérienne selon la présente invention est caractérisée en ce qu'elle comprend en outre la souche bactérienne *Serratia Odorifera* et/ou *Aéromonas Hydrophyla*.

30 De manière surprenante et inattendue, l'association spécifique de ces souches bactériennes s'est avérée être particulièrement efficace et économique pour la dégradation des graisses précitées. Les souches selon l'invention permettent ainsi d'obtenir d'excellents rendements en termes de matières grasses dégradées.

35 En pratique, le ou les micro-organismes selon l'invention sont avantageusement ajoutés sous une forme solide lyophilisée au milieu de culture contenu dans le réacteur de traitement des graisses.

- 5 -

A titre indicatif, la quantité bactérienne moyenne contenue dans la composition selon la présente invention est de l'ordre de 10^{16} bactéries / g de matière solide. Lors de l'ensemencement des micro-organismes, une quantité moyenne de 2.10^{15} bactéries/m³ est nécessaire pour une bonne
5 efficacité desdits micro-organismes.

Les conditions de croissance des souches *Klebsiella Oxytoca*, *Serratia Odorifera* et *Aéromonas Hydrophyla* ont également été étudiées. De manière inattendue et surprenante, il a été noté que les souches précitées se développent particulièrement bien dans des conditions aérobies, une large
10 plage de températures comprises entre, de préférence, 15°C et 40°C, et pour une vaste gamme de pH englobant à la fois les milieux faiblement acides (pH = 5) et faiblement basiques (pH = 9), ce qui permet une utilisation plus aisée et plus performante des cultures en question. La nature très robuste de ces bactéries permet également de garantir un bon développement et une
15 longévité optimales, donc des performances élevées et stables dans le temps.

De manière préférée, la composition bactérienne selon la présente invention est caractérisée en ce qu'elle est composée :

de 60 % à 90 %, de préférence environ 80 % en poids de
20 bactéries de la souche *Klebsiella Oxytoca*,

de 5 % à 20 %, de préférence environ 10 % en poids de bactéries de la souche *Serratia Odorifera*, et

de 5 % à 20 %, de préférence environ 10 % en poids de bactéries de la souche *Aéromonas Hydrophyla*, le total des trois souches
25 étant égal à 100 %.

De cette manière, on obtient un mélange de bactéries qui présente non seulement une très bonne efficacité en termes de dégradation des graisses (cf. tableau ci-après) mais également des avantages pratiques pour leur mise en œuvre, tels que par exemple des coûts réduits, une bonne
30 longévité, des conditions faciles de culture, d'élimination, de recyclage, etc.

Les souches bactériennes précitées initialisent la dégradation des graisses en coupant la liaison ester entre le glycérol et les longues chaînes d'acides gras car elles comportent des lipases qui permettent d'opérer cette coupure enzymatique. Il s'ensuit une dégradation (β -
35 oxydation) des acides gras à partir de la fonction carboxylique libre par décarbonatation d'un groupement acyle. Cette dernière étape est également réalisée par ces souches.

- 6 -

Ainsi, la composition bactérienne selon la présente invention peut être utilisée pour le traitement ou le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment d'effluents issus de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire.

5 On se réfère à présent à la figure 1 qui illustre, de manière schématique, le procédé de la présente invention. Ledit procédé est caractérisé en ce qu'il consiste à pré-traiter directement lesdits effluents contenant lesdites matières grasses à la sortie de leur lieu de production et en ce qu'il consiste à réaliser les étapes suivantes :

- 10 - alimenter une cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1 en effluents à pré-traiter, au fur et à mesure de leur production et activer un circuit de recirculation 2 entre cette dernière et un réacteur biologique 3 de manière à obtenir dans ledit réacteur
- 15 biologique 3 un taux de dilution des matières grasses inversement proportionnel à la concentration en matières grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter et compris entre $0,400 \text{ h}^{-1}$ et $1,500 \text{ h}^{-1}$ pour une concentration en matières grasses contenues dans lesdits
- 20 effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1 de 1 g/l ,
- dégrader lesdites matières grasses dans ledit réacteur biologique 3 à l'aide d'une composition bactérienne selon la présente invention, et
- 25 - évacuer les effluents pré-traités ne contenant pratiquement plus de matières grasses vers une unité de traitement final telle qu'une station d'épuration.

Le procédé selon la présente invention permet de travailler directement sur le flux des effluents riches en graisses, c'est-à-dire sans

30 séparation physico-chimique préalable. Bien entendu, il est également possible de travailler sur des matières grasses qui ont subi un traitement physique préalable.

La dégradation des matières grasses par hydrolyse et oxydation est effectuée grâce à la composition bactérienne conforme à la

35 présente invention. Cette dernière est particulièrement efficace lorsque l'apport en effluents gras est effectué de manière continue. C'est pourquoi,

- 7 -

la biodégradation des graisses s'effectue directement sur l'effluent brut en travaillant sur le flux.

L'efficacité de ladite composition dépend du taux de dilution existant dans l'installation. Ce taux de dilution correspond au rapport du
5 débit d'effluents sur le volume du réacteur biologique 3 et dépend de la concentration en graisses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le
10 procédé selon la présente invention est caractérisé en ce que le taux de dilution obtenu dans le réacteur biologique 3 est inversement proportionnel à la concentration en matières grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter et de préférence compris entre $0,528 \text{ h}^{-1}$ et $1,056 \text{ h}^{-1}$ pour une concentration en matières grasses contenues dans lesdits effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de
15 conditionnement 1 de 1 g/l .

Le taux de dilution étant inversement proportionnel à la concentration en matières grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter, il suffit de diviser chacune des valeurs limites des plages de taux indiquées ci-dessus (données pour une concentration en graisses de 1 g/l)
20 par le facteur adéquat pour déterminer les plages des taux de dilution à utiliser pour d'autres concentrations en matières grasses. Ainsi, pour une concentration initiale en matières grasses de $0,5 \text{ g/l}$ le taux de dilution sera compris entre $0,800 \text{ h}^{-1}$ et $3,000 \text{ h}^{-1}$, de préférence compris entre $1,056 \text{ h}^{-1}$ et $2,112 \text{ h}^{-1}$ alors que pour une teneur initiale en matières grasses de, par
25 exemple 4 g/l , ledit taux de dilution sera alors compris entre $0,100 \text{ h}^{-1}$ et $0,375 \text{ h}^{-1}$, de préférence compris entre $0,132 \text{ h}^{-1}$ et $0,264 \text{ h}^{-1}$, etc.

De manière avantageuse, le procédé conforme à la présente invention est caractérisé en ce que la concentration en matières grasses des effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de
30 conditionnement 1 est inférieure à 40 g/l , et de préférence comprise entre $0,5 \text{ g/l}$ et 10 g/l . En effet, une concentration en graisse trop faible est susceptible de nuire au bon développement (croissance) ou au maintien en vie des cultures de micro-organismes donc aux performances chimiques et à la rentabilité économique du procédé, de même qu'une trop forte
35 concentration en graisses peut également inhiber la croissance bactérienne.

- 8 -

Lors d'une alimentation discontinue en effluent gras à traiter, une dégradation correcte des lipides (c'est-à-dire avec un rendement de l'ordre de 70 à 99%) est généralement obtenue en 30 à 40 heures.

En mode continu, et comme précédemment indiqué, le taux de dilution des matières grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter doit être compris entre 0,400 h⁻¹ et 1,500 h⁻¹ pour une concentration en matières grasses contenues dans lesdits effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1 de 1 g/litre. En dehors de cette plage de valeurs du taux de dilution, il est possible que l'activité de dégradation des lipides diminue de manière significative.

Selon une variante, les effluents à pré-traiter peuvent également être soumis à une opération de dégrillage préalable en vue de la séparation des matières solides éventuellement présentes dans lesdits effluents, ce avant l'arrivée desdits effluents dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1. Cette mesure permet de limiter la taille des particules solides déversées dans ladite cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1 en piégeant, par exemple, les particules solides présentant des sections supérieures à 1 cm².

La cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1 est munie d'un agitateur ou de tout autre moyen d'agitation habituellement employé dans ces applications qui permet un bon mélange et donc une bonne homogénéisation des effluents (température, pH, concentration en graisses...). Les effluents arrivent avantageusement par le haut dans ladite cuve 1, ce qui permet de bien disperser la biomasse.

De ladite cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1, les effluents sont pompés suivant un débit dépendant du taux de dilution susvisé et donc de la concentration en graisses, vers le réacteur biologique 3. Ce dernier est équipé d'un dispositif d'aération et d'une pompe (non représentée) permettant d'activer le circuit de recirculation 2 existant entre ledit réacteur biologique 3 et ladite cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1.

Dans la variante particulièrement avantageuse représentée à la figure 2, l'arrivée, dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1, des eaux de recirculation déversées par le circuit de recirculation 2 s'effectue par un dispositif d'aspersion 4 par le haut. De cette façon, on évite la formation potentielle d'une couche de graisse en surface de ladite cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1.

- 9 -

La dégradation biologique a principalement lieu dans le réacteur biologique 3 grâce à un enrichissement en oxygène du milieu, par exemple grâce à un dispositif d'aération ou d'oxygénation, de préférence grâce à au moins un dispositif d'apport contrôlé en oxygène 7.

5 En effet, la quantité d'air à insuffler dans le réacteur biologique 3 doit être suffisamment importante pour que le développement de la biomasse puisse se faire mais ne doit pas provoquer une flottation des graisses dans ledit réacteur biologique 3. L'arrivée d'air se fait de préférence par un bullage grossier.

10 Du réacteur biologique 3, les effluents pré-traités passent par surverse et coulent par gravité dans un décanteur 5 où les particules décantables sédimentent. Selon un mode de réalisation préférentiel, l'évacuation des effluents pré-traités se fait par l'intermédiaire d'un décanteur 5 sur la partie supérieure duquel une pompe flottante 6 est prévue
15 pour l'élimination des boues surnageantes et non décantables.

Le décanteur 5 est préférentiellement conique à la base et la sortie des eaux pré-traitées s'effectue également par surverse.

Le tableau suivant donne des exemples de résultats obtenus dans le cadre de la mise en œuvre du procédé pour des effluents provenant
20 de différents secteurs industriels :

	Effluents d'un traiteur			Effluents d'une charcuterie			Effluents d'un abattoir de volailles			graisses d'une production d'aliments pour animaux		
	EB g/l	EPT g/l	R %	EB g/l	EPT g/l	R %	EB g/l	EPT g/l	R %	EB g/l	EPT g/l	R %
conc. en mat. grasses	3,00	0,15	95	2,60	0,10	96	0,65	0,12	82	56,06	3,18	95
DCO	3,73	1,12	70	1,86	1,10	41	4,52	1,64	64	93,30	8,69	91
DBO ₅	1,14	0,51	55				2,45	0,82	67			
MES _t	1,38	0,61	56	1,55	0,28	82	1,60	0,54	66	76,43	4,96	94

EB = Eau Brute, EPT = Eau Pré-Traitée, R = Rendement

DCO = Demande Chimique en Oxygène

- 10 -

DBO₅ = Demande Biochimique en Oxygène après 5 jours

MES_t = Matières en suspension totales

Le temps de séjour moyen des effluents dans l'installation selon
5 l'invention est de l'ordre de 24 heures.

Pour encore augmenter le rendement du procédé, les boues
surnageantes et non décantables peuvent être réinjectées dans, ou en amont
de la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1, par exemple par
l'intermédiaire du circuit de recyclage 8 représenté schématiquement à la
10 figure 1. Les boues décantables en excès sont évacuées.

La présente invention a également pour objet une installation
pour le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, et
destinée notamment, mais non limitativement, à la mise en œuvre du
procédé de pré-traitement décrit ci-dessus.

15 Cette installation est principalement constituée, comme le
montre la figure 2 des dessins annexés, par au moins une cuve
d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1, au moins un réacteur
biologique 3 de contenance adaptée au débit journalier d'effluents à pré-
traiter et à la concentration en matières grasses de ces derniers, ledit
20 réacteur biologique 3 étant relié au(x) cuve(s) d'homogénéisation et de
conditionnement 1 par un circuit de recirculation 2, au moins un dispositif
d'apport contrôlé en oxygène 7 disposé dans le ou les réacteurs
biologiques 3 et au moins une évacuation des effluents pré-traités, par
exemple par surverse, en dehors dudit ou desdits réacteurs biologiques 3.
25 Pour des raisons de clarté, le circuit de recirculation 2 n'a pas été représenté
sur la figure 2.

Le réacteur biologique 3 présente avantageusement une
conformation facilitant l'extraction des boues résiduelles par le décanteur 5
et le rendant apte à recevoir au moins un dispositif d'apport contrôlé en
30 oxygène 7 qui permet, en fournissant un apport d'oxygène massif,
d'entretenir ou d'accélérer le développement et l'activité de biodégradation
des bactéries afin de ramener rapidement la pollution biologique à un
niveau acceptable pour le traitement final, par exemple dans une station
d'épuration.

35 Le réacteur biologique 3 peut être disposé à l'intérieur d'un
bassin de stockage, englobant le dispositif d'apport contrôlé en oxygène 7,
par exemple un diffuseur à bulles fines, et être muni des moyens classiques

- 11 -

d'injection de produits chimiques et/ou biologiques favorisant l'épuration. Il est en outre avantageusement équipé des moyens habituels d'analyse et de contrôle de la qualité des effluents avant et/ou après leur traitement, notamment de leur degré de pollution en graisses et/ou leur niveau
5 d'oxygénation. Ces moyens d'analyse et les autres dispositifs techniques (pompes, générateurs, vannes, tableau de commande...) sont préférentiellement regroupés dans une centrale technique 10.

Ledit réacteur biologique 3 pourra, par exemple, consister en un réacteur du type de ceux fabriqués par la demanderesse. Les boues
10 résiduelles obtenues après extraction des effluents liquides comportent, d'une part, des matières en suspension décantables et peu biodégradables et, d'autre part, des boues surnageantes et non décantables qui peuvent être réinjectées dans ou en amont de la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1 par un circuit de recyclage 8 approprié.

15 La purge des boues décantables peut être effectuée, en vue de leur stockage ou épandage. Les boues finales peuvent également, en fonction des quantités produites et de la contenance du décanteur 5, rester stockées dans ledit décanteur 5 pour une extraction et un nettoyage complet tous les 1 à 2 ans, par exemple.

20 Afin d'éliminer les particules solides de grande taille et de limiter la quantité de matières à décanter, il peut être avantageusement prévu que les effluents soient soumis à un tamisage ou à un dégrillage 9, éventuellement associé à une décantation, avant leur déversement dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement 1. Dans ce cas, des
25 équipements nécessaires connus en soi peuvent compléter l'installation.

De manière avantageuse, l'installation selon l'invention est rassemblée dans une cuve ovale 11, de préférence, en béton et compartimentée en trois bassins, qui peut être enterrée ou semi-enterrée, la
30 machinerie étant rassemblée dans une centrale technique 10 placée au-dessus de ladite cuve ovale.

L'installation selon l'invention pourra également comprendre au moins une unité de commande et de gestion du procédé mis en œuvre, par exemple du type automate programmable, qui contrôle automatiquement le déroulement des étapes successives de traitement, en étant associé à des
35 capteurs et à des actionneurs adaptés.

Dans le cas des effluents issus de l'industrie alimentaire, par exemple, d'une unité de production moyenne de pâté en croûte, les

- 12 -

quantités de matières grasses traitées peuvent être de l'ordre d'une tonne de graisse par jour, ce qui correspond à 35m³ par jour de rejets à environ 5 g/l de matières grasses.

5 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Composition bactérienne pour la dégradation de matières grasses organiques, caractérisée en ce qu'elle comprend principalement la souche bactérienne *Klebsiella Oxytoca*.

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre la souche bactérienne *Serratia Odorifera* et/ou *Aéromonas Hydrophyla*.

3. Composition selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle est composée :

de 60 % à 90 %, de préférence d'environ 80 % en poids de bactéries de la souche *Klebsiella Oxytoca*,

de 5 % à 20 %, de préférence d'environ 10 % en poids de bactéries de la souche *Serratia Odorifera*, et

de 5 % à 20 %, de préférence d'environ 10 % en poids de bactéries de la souche *Aéromonas Hydrophyla*, le total des trois souches étant égal à 100 %.

4. Utilisation d'une composition bactérienne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 pour le traitement ou le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment d'effluents issus de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire.

5. Procédé de pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment d'effluents issus de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire, caractérisé en ce qu'il consiste à pré-traiter directement lesdits effluents contenant lesdites matières grasses à la sortie de leur lieu de production et en ce qu'il consiste à réaliser les étapes suivantes :

- alimenter une cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1) en effluents à pré-traiter, au fur et à mesure de leur production et activer un circuit de recirculation (2) entre cette dernière et un réacteur biologique (3) de manière à obtenir dans ledit réacteur biologique (3) un taux de dilution des matières grasses inversement proportionnel à la concentration en matières grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter et compris entre 0,400 h⁻¹ et 1,500 h⁻¹ pour une concentration en matières grasses contenues dans lesdits

- 14 -

effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1) de 1 g/l,

- dégrader lesdites matières grasses dans ledit réacteur biologique (3) à l'aide d'une composition bactérienne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, et
- évacuer les effluents pré-traités ne contenant pratiquement plus de matières grasses vers une unité de traitement final telle qu'une station d'épuration.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le taux de dilution obtenu dans le réacteur biologique (3) est inversement proportionnel à la concentration en matières grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter et de préférence compris entre $0,528 \text{ h}^{-1}$ et $1,056 \text{ h}^{-1}$ pour une concentration en matières grasses contenues dans lesdits effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1) de 1 g/l.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la concentration en matières grasses des effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1) est inférieure à 40 g/l, et de préférence comprise entre 0,5 g/l et 10 g/l.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que l'arrivée, dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1), des eaux de recirculation déversées par le circuit de recirculation (2) s'effectue par un dispositif d'aspersion (4) par le haut.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que l'évacuation des effluents pré-traités se fait par l'intermédiaire d'un décanteur (5) sur la partie supérieure duquel une pompe flottante (6) est prévue pour l'élimination des boues surnageantes et non décantables.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que les boues surnageantes et non décantables sont réinjectées dans, ou en amont de la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1).

11. Installation pour le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisée en ce qu'elle est principalement constituée par au moins une cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1), au moins un réacteur biologique (3) de

- 15 -

5 contenance adaptée au débit journalier d'effluents à pré-traiter et à la concentration en matières grasses de ces derniers, ledit réacteur biologique (3) étant relié au(x) cuve(s) d'homogénéisation et de conditionnement (1) par un circuit de recirculation (2), au moins un dispositif d'apport contrôlé en oxygène (7) disposé dans le ou les réacteurs biologiques (3) et au moins une évacuation des effluents pré-traités, par exemple par surverse, en dehors dudit ou desdits réacteurs biologiques (3).

REVENDEICATIONS MODIFIEES

[reçues par le Bureau international le 10 janvier 2002 (10.01.02);
revendications 1-11 remplacées par les nouvelles revendications 1-11 (3 pages)]

1. Composition bactérienne pour la dégradation de matières grasses organiques, caractérisée en ce qu'elle comprend principalement la souche bactérienne *Klebsiella Oxytoca* et, en outre, la souche bactérienne *Serratia Odorifera* et/ou *Aéromonas Hydrophyla*.
- 5 2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est composée :
 - de 60 % à 90 %, de préférence d'environ 80 % en poids de bactéries de la souche *Klebsiella Oxytoca*,
 - de 5 % à 20 %, de préférence d'environ 10 % en poids de
 - 10 bactéries de la souche *Serratia Odorifera*, et
 - de 5 % à 20 %, de préférence d'environ 10 % en poids de bactéries de la souche *Aéromonas Hydrophyla*, le total des trois souches étant égal à 100 %.
- 15 3. Utilisation d'une composition bactérienne pour le traitement ou le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment d'effluents issus de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire, caractérisée en ce que ladite composition bactérienne comprend principalement la souche bactérienne *Klebsiella Oxytoca*.
- 20 4. Utilisation d'une composition bactérienne selon la revendication 1 ou 2 pour le traitement ou le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment d'effluents issus de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire.
- 25 5. Procédé de pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment d'effluents issus de l'industrie alimentaire ou agro-alimentaire, caractérisé en ce qu'il consiste à pré-traiter directement lesdits effluents contenant lesdites matières grasses à la sortie de leur lieu de production et en ce qu'il consiste à réaliser les étapes suivantes :
 - alimenter une cuve d'homogénéisation et/ou de
 - 30 conditionnement (1) en effluents à pré-traiter, au fur et à mesure de leur production et activer un circuit de recirculation (2) entre cette dernière et un réacteur biologique (3) de manière à obtenir dans ledit réacteur biologique (3) un taux de dilution des matières grasses inversement proportionnel à la concentration en matières

- grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter et compris entre $0,400 \text{ h}^{-1}$ et $1,500 \text{ h}^{-1}$ pour une concentration en matières grasses contenues dans lesdits effluents à pré-traiter entrant dans la cuve
- 5 d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1) de 1 g/l,
- dégrader lesdites matières grasses dans ledit réacteur biologique (3) à l'aide d'une composition bactérienne comprenant principalement la souche bactérienne *Klebsiella Oxytoca* ou selon la revendication 1 ou 2, et
- 10 - évacuer les effluents pré-traités ne contenant pratiquement plus de matières grasses vers une unité de traitement final telle qu'une station d'épuration.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le taux de dilution obtenu dans le réacteur biologique (3) est inversement
- 15 proportionnel à la concentration en matières grasses initialement présentes dans les effluents à pré-traiter et de préférence compris entre $0,528 \text{ h}^{-1}$ et $1,056 \text{ h}^{-1}$ pour une concentration en matières grasses contenues dans lesdits effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1) de 1 g/l.
- 20 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la concentration en matières grasses des effluents à pré-traiter entrant dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1) est inférieure à 40 g/l, et de préférence comprise entre 0,5 g/l et 10 g/l.
- 25 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que l'arrivée, dans la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1), des eaux de recirculation déversées par le circuit de recirculation (2) s'effectue par un dispositif d'aspersion (4) par le haut.
- 30 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que l'évacuation des effluents pré-traités se fait par l'intermédiaire d'un décanteur (5) sur la partie supérieure duquel une pompe flottante (6) est prévue pour l'élimination des boues surnageantes et non décantables.
- 35 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que les boues surnageantes et non décantables sont réinjectées dans, ou en amont de la cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1).

11. Installation pour le pré-traitement d'effluents chargés en matières grasses organiques, notamment pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisée en ce qu'elle est principalement constituée par au moins une cuve d'homogénéisation et/ou de conditionnement (1), au moins un réacteur biologique (3) de contenance adaptée au débit journalier d'effluents à pré-traiter et à la concentration en matières grasses de ces derniers, ledit réacteur biologique (3) étant relié au(x) cuve(s) d'homogénéisation et de conditionnement (1) par un circuit de recirculation (2), au moins un dispositif d'apport contrôlé en oxygène (7) disposé dans le ou les réacteurs biologiques (3) et au moins une évacuation des effluents pré-traités, par exemple par surverse, en dehors dudit ou desdits réacteurs biologiques (3).

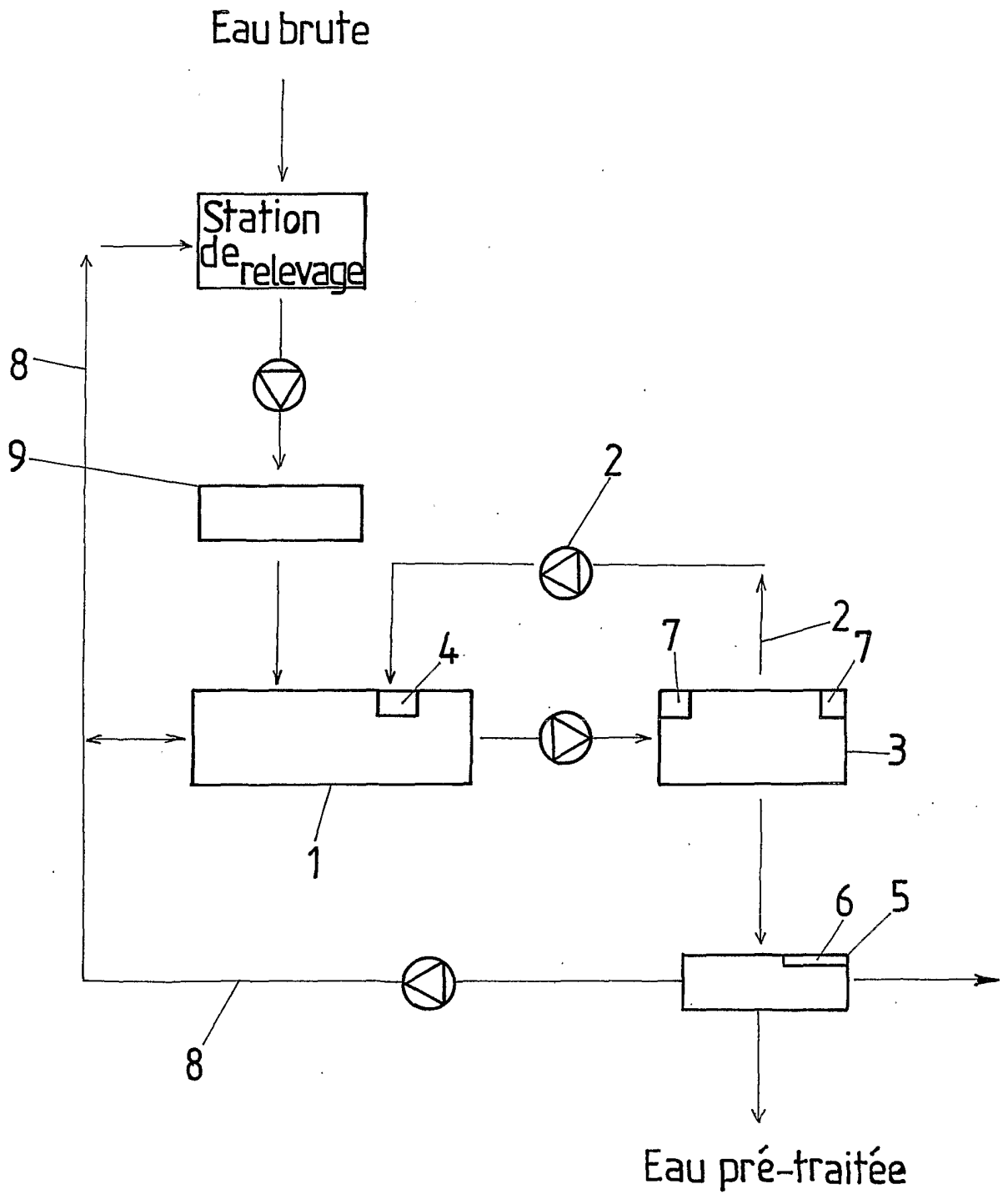
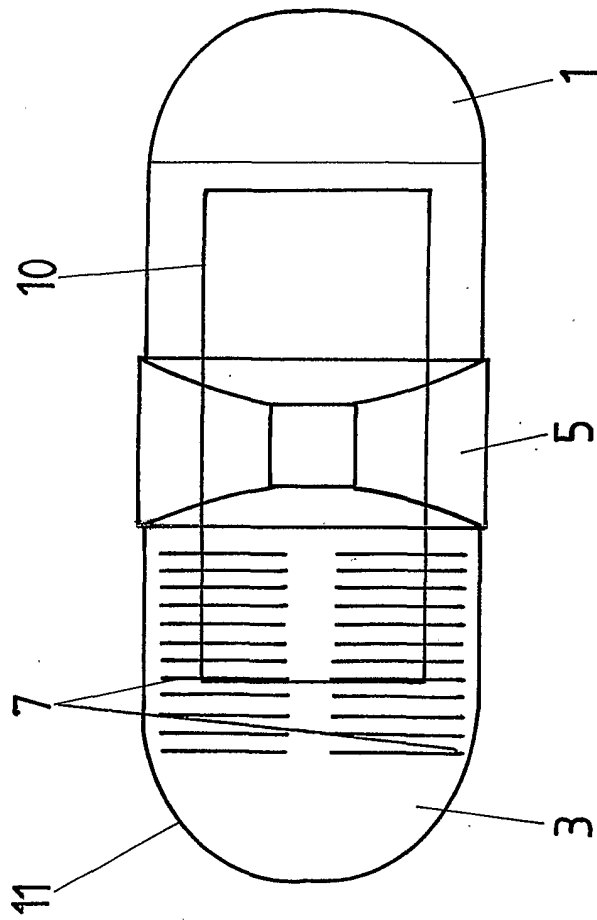


Fig-1

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 01/02486

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C02F3/34 C12N1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C02F C12N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, BIOSIS, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 952 188 A (SHARMA ALKA ET AL) 14 September 1999 (1999-09-14) abstract; claim 1; examples; table 4	1
X	US 5 532 162 A (AAMOT HALDOR) 2 July 1996 (1996-07-02) column 1, line 50 - line 52 column 5, line 16 - line 35	1
X	EP 0 492 426 A (LOTTE CONFECTIONERY CO LTD) 1 July 1992 (1992-07-01) page 1, line 1 - line 25	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 November 2001

Date of mailing of the international search report

30/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gonzalez Arias, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 01/02486

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DILEK, F.B. ET AL.: "Investigation into the microbiology of a high rate jet-loop activated sludge reactor treating brewery wastewater" WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY, vol. 34, no. 5-6, 1996, pages 107-112; XP001004725 NY, USA	1
A	abstract; table 1	2,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No
PCT/FR 01/02486

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5952188	A	14-09-1999	GB	2339435 A	26-01-2000
US 5532162	A	02-07-1996	AT	186757 T	15-12-1999
			DE	69327023 D1	23-12-1999
			DE	69327023 T2	13-07-2000
			EP	0588282 A1	23-03-1994
EP 0492426	A	01-07-1992	KR	9301384 B1	27-02-1993
			DE	69113228 D1	26-10-1995
			DE	69113228 T2	22-02-1996
			EP	0492426 A1	01-07-1992
			JP	1968351 C	18-09-1995
			JP	5199864 A	10-08-1993
			JP	6085713 B	02-11-1994
			US	5492829 A	20-02-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De internationale No
PCT/FR 01/02486

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 C02F3/34 C12N1/20		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 C02F C12N		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, BIOSIS, CHEM ABS Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 952 188 A (SHARMA ALKA ET AL) 14 septembre 1999 (1999-09-14) abrégé; revendication 1; exemples; tableau 4 ---	1
X	US 5 532 162 A (AAMOT HALDOR) 2 juillet 1996 (1996-07-02) colonne 1, ligne 50 - ligne 52 colonne 5, ligne 16 - ligne 35 ---	1
X	EP 0 492 426 A (LOTTE CONFECTIONERY CO LTD) 1 juillet 1992 (1992-07-01) page 1, ligne 1 - ligne 25 ---	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités:		
A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier *&* document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
22 novembre 2001	30/11/2001	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Gonzalez Arias, M	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De internationale No
PCT/FR 01/02486

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DILEK, F.B. ET AL.: "Investigation into the microbiology of a high rate jet-loop activated sludge reactor treating brewery wastewater" WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY, vol. 34, no. 5-6, 1996, pages 107-112, XP001004725 NY, USA	1
A	abrégé; tableau 1 -----	2,3

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De tionale No
PCT/FR 01/02486

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5952188	A	14-09-1999	GB	2339435 A	26-01-2000
US 5532162	A	02-07-1996	AT	186757 T	15-12-1999
			DE	69327023 D1	23-12-1999
			DE	69327023 T2	13-07-2000
			EP	0588282 A1	23-03-1994
EP 0492426	A	01-07-1992	KR	9301384 B1	27-02-1993
			DE	69113228 D1	26-10-1995
			DE	69113228 T2	22-02-1996
			EP	0492426 A1	01-07-1992
			JP	1968351 C	18-09-1995
			JP	5199864 A	10-08-1993
			JP	6085713 B	02-11-1994
			US	5492829 A	20-02-1996

PCT/FR01/02486

REVENDEICATIONS MODIFIEES

[reçues par le Bureau international le 10 janvier 2002 (10.01.02);
revendications 1-11 remplacées par les nouvelles revendications 1-11 (3 pages)]

AMENDED CLAIMS

[received by the International Bureau on 15 August 2001 (15.08.01);
original claims 1, 4, 7, 9, 10, 18, 20, 23, 25, 27, 28, 35 and 37-39 amended;
new claims 44 added; remaining claims unchanged (17 pages)]

PCT/US01/13924

AMENDED CLAIMS

[received by the International Bureau on 01 October 2001 (01.10.01);
original claims 1, 5, and 7 amended; remaining claims unchanged (1 page)]

PCT/JP01/03664

AMENDED CLAIMS

[received by the International Bureau on 17 September 2001 (17.09.01);
new claims 23-32 added; remaining claims unchanged (3 pages)]